

# การศึกษาคุณสมบัติของเอนไซม์ที่ทำให้น้ำนมแข็งตัว

นาย ภูริชญ์ บรรจบ  
นาย จิรณัฐ ยุธูฬี

โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต  
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล  
พ.ศ. 2551

STUDY OF PROPERTY  
MILK – CLOTTING ENZYMES

MISTER PURICH BUNJOB  
MISTER JIRANUT YUSUFEE

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR  
THE BACHELOR DEGREE OF SCIENCE IN PHARMACY  
FACULTY OF PHARMACY  
MAHIDOL UNIVERSITY

โครงการพิเศษ

เรื่อง การศึกษาคุณสมบัติของเอนไซม์ที่ทำให้น้ำนมแข็งตัว

ลายเซ็น

(นายภูริชฎ์ บรรจบ)

ลายเซ็น

(นายจิรณัฐ ฐฐูพี)

ลายเซ็น

(อ.ลิขสิทธิ์ วงศ์ศรีศักดิ์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ลายเซ็น

(อ.จิระพรรณ จิตติคุณ)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

## การศึกษาคุณสมบัติของเอนไซม์ที่ทำให้น้ำนมแข็งตัว

ภูริชญ์ บรรจบ, จิรณัฐ ยูชูพี

อาจารย์ที่ปรึกษา: ลิขสิทธิ์ วงศ์ศรีศักดิ์, จิระพรรณ จิตติคุณ

ภาควิชาชีวเคมี คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

คำสำคัญ: กระบวนการแข็งตัวของน้ำนม, เรนิน, ไคโมซิน, แคลเซียม

เอนไซม์ที่ทำให้น้ำนมแข็งตัว คือ เอนไซม์ที่มีคุณสมบัติทำให้น้ำนมแข็งตัวและมีคุณสมบัติในการย่อยโปรตีนพร้อมๆกัน โดยมีความสามารถในการทำให้น้ำนมแข็งตัวมากกว่าความสามารถในการย่อยสลายโปรตีน เอนไซม์ที่มีคุณสมบัติดังกล่าวเรียกว่า เรนิน ซึ่งในปัจจุบันเอนไซม์กลุ่มนี้มีประโยชน์และสำคัญในทางอุตสาหกรรม เช่น อุตสาหกรรมการผลิตเนย เอนไซม์ที่ทำให้น้ำนมแข็งตัวที่ทำให้น้ำนมแข็งตัวดีที่สุด คือ กลุ่มแอสปาเตดโปรตีเอส ได้แก่ เปปซิน, คาเทปซิน และไคโมซิน(เรนิน) โดยในอุตสาหกรรมเนยนั้นนิยมใช้ ไคโมซิน มากที่สุด

การแข็งตัวของน้ำนมนอกจากเป็นบทบาทของเอนไซม์ที่ทำให้น้ำนมแข็งตัวแล้ว ยังขึ้นอยู่กับปริมาณไอออนแคลเซียมด้วย จากความสัมพันธ์ดังกล่าวทำให้เราอาจพัฒนาชุดวิเคราะห์หาปริมาณแคลเซียมในน้ำนมสดโดยใช้วิธีเอนไซม์ได้ ซึ่งอาจจะเป็นทางเลือกหนึ่งในการวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมเชิงคุณภาพในน้ำนม

การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆพบว่าปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการศึกษาการแข็งตัวของน้ำนมสดนั้นมีหลายปัจจัย แต่ละปัจจัยนั้นมีทั้งที่ควบคุมง่ายและยากที่จะควบคุม ทำให้การพัฒนาวิธีวิเคราะห์แคลเซียมในน้ำนมจากเอนไซม์นั้นมีความยุ่งยากมากขึ้น สำหรับปัจจัยหลักที่มีผลต่อปฏิกิริยาการแข็งตัวของน้ำนม ได้แก่ ชนิดและปริมาณของเอนไซม์, เคซีนในน้ำนม, ปริมาณแคลเซียมและรูปแบบการจับกันของพันธะระหว่างแคลเซียมและเคซีน ส่วนปัจจัยรอง ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรดต่าง แหล่งที่มาและฤดูกาลที่เก็บตัวอย่างของน้ำนม

## Study of property milk – clotting enzymes

Purich Bunjob, Jiranut Yusufee,

**Project advisor:** Likasit Wongsorasak, Jiraphun Jittikoon

Department of Biochemistry, Faculty of Pharmacy, Mahidol University

**Keyword:** Milk clotting, Rennin, chymosin, calcium

Milk clotting enzymes are the enzyme that can clot and digest milk protein simultaneously, but clotting property is better than digestion. These enzymes are called rennet which have much advantage and importance in cheese making industry. The best milk clotting enzymes are aspartic protease group such as pepsin, cathepsin, chymosin(rennin). However, chymosin is the most favorite enzyme in cheese industry.

Beside, the effect of enzyme on milk clotting, it is also affected by the amount of calcium ion. From this relationship, we may develop to measure calcium ion in fresh milk by enzymatic method which may be the new alternative way for qualitative determination of calcium in milk.

After review from many sources, find that there are many factors that affect fresh milk clotting activity which may easy and difficult control. So, the developmental process for determination calcium in milk by enzymatic method is sophisticated. The major factors are type and level of enzyme, casein, level of calcium and type of binding between calcium and casein. While the minor factors involve temperature, pH, sources and season that collected milk.